



ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ
НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ / ECONOMICS AND
MANAGEMENT OF NATIONAL ECONOMY

УДК 338.2:332.14

<http://regionsar.ru>

ISSN 2587-8549 (Print)

DOI: 10.15507/2413-1407.110.028.202001.048-079

ISSN 2413-1407 (Online)

**Исследование региональных кластеров
с использованием информационно-аналитических
систем (на примере биофармацевтического кластера)**



Т. Ю. Кудрявцева*



А. Е. Схведиани

*ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого» (г. Санкт-Петербург, Россия),*

** kudryavtseva_tyu@spbstu.ru*

Введение. Динамика развития цифровой экономики приводит к необходимости внедрения интегрированных информационно-аналитических систем. Это позволяет обеспечивать интеграцию с существующими статистическими данными для принятия управленческих решений в области государственного управления развитием кластеров на территории России. Цель статьи – разработка информационно-аналитической системы – базы данных – и ее апробация на примере биофармацевтического кластера.

Материалы и методы. Использованы материалы базы данных «Кластеры регионов России». Применялся статистический инструментарий в соответствии с методологией, предложенной Европейской кластерной обсерваторией. С помощью инструментария были рассчитаны факторы «коэффициент локализации», «размер», «фокус» и выделены группы регионов России в зависимости от состояния исследуемого кластера: стабильные, возрастающие и убывающие.

Результаты исследования. Сформированы базы статистических данных за 2009–2018 гг. по численности занятых по субъектам Российской Федерации, сгруппированные в соответствии со структурой ядра биофармацевтического кластера. В ядро биофармацевтического кластера включены два кода Общерос-

© Кудрявцева Т. Ю., Схведиани А. Е., 2020



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 License.



сийского классификатора видов экономической деятельности: 24.4 «Производство фармацевтической продукции» и 24.5 «Производство мыла; моющих, чистящих и полирующих средств; парфюмерных и косметических средств». Построены картограммы и определены регионы локализации биофармацевтических кластеров на территории России в 2009–2018 гг.

Обсуждение и заключение. Разработанная методика позволяет оперативно отслеживать концентрацию занятости в регионах и может применяться для оценки результативности управления кластерным развитием территории. Результаты исследования могут быть использованы органами власти для обоснования кластерной промышленной политики регионов, исследователями для проведения анализа состояния кластерной структуры регионов, преподавателями для реализации программ высшего образования в области экономической географии и государственного и муниципального управления.

Ключевые слова: кластерная специализация регионов, биофармацевтический кластер, коэффициент локализации, фокус кластера, размер кластера, государственная кластерная политика

Финансирование. Исследование выполнено в рамках гранта Президента Российской Федерации (проект НИИ – 3792.2018.6).

Studying Regional Clusters with the Use of Data Processing Systems: The Case of the Biopharmaceutical Cluster

T. Yu. Kudryavtseva*, A. E. Skhvediani

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University (St. Petersburg, Russia),

**kudryavtseva_ty@spbstu.ru*

Introduction. The dynamics of the development of the digital economy necessitates introduction of integrated information and analytical systems. This provides integration with the existing statistics for making managerial decisions in the field of public administration of cluster development in Russia. The objective of this study is to develop an information and analytical system, a database, and test it taking the case the biopharmaceutical cluster as an example.

Materials and Methods. The study employed materials from the Clusters of Russia's Regions database as well as statistical tools in accordance with the methodology proposed by the European Cluster Observatory. The tools used made it possible to calculate such factors as 'coefficient of localization', 'size' and 'focus'; groups of Russian regions (stable, increasing, and decreasing ones) were identified depending on the state of the cluster under study.

Results. Statistical databases containing the number of employees in the constituent entities of the Russian Federation for 2009–2018 have been formed and grouped in accordance with the structure of the core of the biopharmaceutical cluster. The core of the biopharmaceutical cluster includes two codes of the Russian National Classifier of Economic Activities: 24.4 – Manufacture of pharmaceutical products and 24.5 – Manufacture of soap; detergents, cleaning and polishing preparations; perfumes and cosmetic products. Regions of localization of biopharmaceutical clusters in Russia in 2009–2018 have been identified; corresponding cartograms have been developed.



Discussion and Conclusion. The developed methodology enables quick monitoring of the concentration of employment in the regions and can be used to assess the effectiveness of managing the cluster development of the territory. The results of the study can be used by the authorities to substantiate the cluster industrial policy of the regions, as well as by researchers analyzing the state of the cluster structure of the regions, and by teachers implementing higher education programs in the field of Economic Geography and State and Municipal Administration.

Keywords: cluster specialization of regions, biopharmaceutical cluster, coefficient of localization, cluster focus, cluster size, state cluster policy

Funding. The study has been conducted under a grant from the President of the Russian Federation (project NSh – 3792.2018.6).

Введение. Развитие, распространение и прикладное использование цифровых технологий для обеспечения поддержки процессов принятия решений являются одними из направлений, развивающихся в контексте перехода к цифровой экономике [1; 2]. Технические решения направлены на реализацию информационно-аналитических систем поддержки управленческих решений на всех уровнях социально-экономической системы: отдельных индивидов [3], предприятий [4], кластеров [5] или отраслей [6], регионов [7], стран [8]. Таким образом, актуальной становится разработка специализированных систем поддержки принятия решений и управления для каждого уровня социально-экономической системы. Цель статьи состоит в разработке информационно-аналитической системы для расчета параметров локализации кластеров и ее апробации на примере кластеров биофармацевтики регионов Российской Федерации в период с 2009 по 2018 г.

В рамках данной работы представлены результаты апробации системы для идентификации и анализа состояния региональных кластеров в России. Актуальность разработки системы обусловлена необходимостью осуществления мониторинга и анализа развития региональных кластеров с целью оценки влияния отдельных отраслевых и национальных программ на их развитие. При этом данная система должна позволять в автоматическом режиме проводить идентификацию латентных кластеров, расположенных на территории региона. Поддержка этих кластеров должна осуществляться наряду с поддержкой формальных кластеров, созданных государством. На сегодняшний день подобная система существует в США¹ и Европейском союзе², однако в России она не ре-

¹ Harvard Business School, U.S. Economic Development Administration. U.S. Cluster Mapping Project [Электронный ресурс]. 2018. URL: <https://clustermapping.us> (дата обращения: 20.09.2019).

² Protsiv S. European Cluster Panorama 2016 // Center of Strategy and Competitiveness Stockholm School of Economics. 2016. URL: <https://www.iapmei.pt/getattachment/PRODU-TOS-E-SERVICOS/Empreendedorismo-Inovacao/Eficiencia-Coletiva-e-Clusters/EuropeanClusterPanorama2016.pdf.aspx?lang=pt-PT> (дата обращения: 20.09.2019).



лизована. Кроме того, большинство исследований сфокусировано на рассмотрении отдельных кластеров в отдельных регионах (например, работы таких авторов, как М. М. Манукян [9], Г. И. Немченко и Т. В. Лузина³, Ф. Д. Ларичкин [10] и др.), а не на комплексном анализе состояния региональной кластерной структуры в России как в работах Т. Ю. Кудрявцевой⁴ [11], Е. А. Исланкиной⁵, С. П. Земцова [12].

Таким образом, наряду с технической задачей – созданием информационно-аналитической системы – мы решаем и методологическую задачу идентификации и анализа состояния кластеров в регионах России.

Обзор литературы. Изучение региональных кластерных систем является популярным направлением исследований в региональной экономике [13]. В их основе лежат три взаимосвязанные идеи. Первая идея была заложена Р. М. Хейгом, анализировавшим структуру городской экономики. На основании анализа значений «коэффициента локализации» (относительной концентрации) отдельных видов деятельности он выделял базовую часть, осуществляющую вклад в экономику региона за счет экспорта, и небазовую часть экономики региона, поддерживающую базовую⁶. В дальнейшем данная идея была развита в работах М. Портера, который использовал таблицы затрат – выпуск для определения связанных между собой видов деятельности, идентификации экономических кластеров⁷ [14; 15], а также их картографирования. Таким образом, сочетание трех идей, а именно: определение статистических параметров, отражающих концентрации видов деятельности на заданной территории, определение связей между видами деятельности и их объединение в кластеры, а также автоматизация их расчетов и картографирование их на региональном уровне – определило современное положение кластерной теории.

Первым двум идеям уделяется достаточное внимание в научной отечественной и зарубежной литературе. Так, в зарубежных исследованиях широко представлены результаты идентификации и анализа состояния кластерных систем отдельных стран и регионов. Например, А. Лоизн

³ Немченко Г. И., Лузина Т. В. Нефтегазовый кластер Тюменского региона – инструмент модернизации экономики // Управление инновационными и инвестиционными процессами формирования и развития промышленных предприятий в условиях цифровой экономики. 2018. С. 173–180.

⁴ Кудрявцева Т. Ю. Теория, методология и инструментарий формирования кластерной промышленной политики. СПб.: С.-Петербург. политех. ун-т Петра Великого, 2018. 497 с.

⁵ Инновационные кластеры – лидеры инвестиционной привлекательности мирового уровня / Е. А. Исланкина [и др.]. М.: НИУ ВШЭ, 2017.

⁶ Haig R. M. Major Economic Factors in Metropolitan Growth and Arrangement: A Study of Trends and Tendencies in the Economic Activities Within the Region of New York and Its Environs; Regional Survey. Arno Press, 1974.

⁷ Porter M. E. Clusters and Competition: New Agendas for Companies, Governments, and Institutions // Governments and Institutions, in: Ibid., On Competition / ed. M. E. Porter. Boston, MA: Harvard Business School Press, 1998. Pp. 197–299.



и В. Хейман проводят идентификацию и анализ сельскохозяйственных кластеров на территории Европейского союза [16]. Й. Линдквист осуществил анализ концентрации и урбанизации отраслей Швеции, построил кластерные картограммы для Швеции [17]. М. Дельгато, М. Портер и С. Штерн разработали алгоритм идентификации кластеров [14] и исследовали агломерационные эффекты региональных кластеров США [18].

В отечественной литературе также представлены работы, посвященные анализу состояния кластерной системы России в целом и развитию кластеров в отдельных регионах. Так, М. М. Манукян проводил анализ потенциала нефтегазового кластера Самарской области [9], С. Земцов и соавторы – анализ состояния и развития потенциальных высокотехнологичных кластеров [12], Г. И. Немченко и Т. В. Лузина рассматривали нефтегазовый кластер Тюменской области в качестве инструмента модернизации экономики региона⁸, Ф. Д. Ларичкин и соавторы анализировали кейс развития морского нефтегазового кластера на территории Мурманской области [10], Е. А. Исланкина и соавторы составили методические рекомендации по формированию и развитию инновационных кластеров на государственном уровне⁹, А. С. Хухрин представил анализ Концепции кластерной политики в сельском хозяйстве России с позиций системно-синергетического подхода [19], Ю. В. Вертакова и соавторы привели пример схемы формирования кластера пищевой промышленности и пример организационно-экономической структуры взаимодействия в промышленном кластере [20], Л. С. Марков и соавторы провели детальный анализ федеральной и региональной кластерной политики [21].

Третьей идее – автоматизированному расчету и последующему картографированию результатов анализа динамики развития кластеров для целей мониторинга и разработки кластерной политики – посвящено только два крупных международных проекта: US Cluster mapping¹⁰ и European cluster initiative¹¹. В России также есть проект «Российская кластерная инициатива»¹², однако в отличие от аналогичных проектов США и Европейского союза он предоставляет информацию только о расположении и основных результатах деятельности формальных кла-

⁸ Немченко Г. И., Лузина Т. В. Нефтегазовый кластер Тюменского региона – инструмент модернизации экономики...

⁹ Инновационные кластеры – лидеры инвестиционной привлекательности мирового уровня...

¹⁰ Harvard Business School, U.S. Economic Development Administration...

¹¹ Ketels C., Protsiv S. European Cluster Panorama 2014 // Center of Strategy and Competitiveness Stockholm School of Economics. 2014. URL: <https://eco2.inno-projects.net/2014-10-15-cluster-panorama-d1.4a.pdf> (дата обращения: 20.11.2019).

¹² НИУ ВШЭ. Российская кластерная обсерватория [Электронный ресурс]. 2019. URL: <https://cluster.hse.ru/> (дата обращения: 24.11.2019).



стеров, поддерживаемых государством. Таким образом, в отечественном проекте не уделяется достаточное внимание анализу и идентификации латентных кластеров, т. е. общей структуре экономики регионов.

Материалы и методы. Проблема идентификации и анализа состояния кластеров в отдельных регионах является одной из ключевых в рамках теории отраслевых кластеров [11; 12; 22]. Существует несколько схожих подходов к выявлению кластеров на определенной территории. Ключевое различие между ними состоит в качестве и объеме доступной для анализа информации [23–25].

В данном исследовании используется методология, предложенная Европейской кластерной обсерваторией [17; 26]. Согласно данной методологии, критическая масса кластера определяет объем и качественный уровень знаний, циркулирующих между предприятиями и организациями кластера. Уровень достаточности критической массы рассчитывается на основании трех статистических параметров: «коэффициента локализации», «размера», «фокуса» [17]. Все три показателя рассчитываются с использованием данных о занятости в стране, регионе и кластере. Если исследуемый кластер имеет достаточную критическую массу, т. е. значения рассчитываемых статистических параметров выше пороговых значений или попадают в определенную группу значений, то считается, что кластер обладает достаточной «критической массой» для генерации положительных внешних эффектов и связей [17; 26].

В методологии, разработанной Г. Линдквистом из Европейской кластерной обсерватории [17], в качестве порогового значения для коэффициента локализации используется значение выше 2, а значения по показателям «размер» и «фокус» должны быть выше девяностого персентилля. Таким образом, если «показатели региона соответствуют предельным (превышают их), то регион может получить звезду. Максимально каждый регион может получить 3 звезды для каждого кластера. Чем больше звезд, тем больше сила этого кластера в регионе»¹³. При этом значения выше девяностого персентилля должны быть присвоены кластеру в регионе, «если занятость в этом кластере не превышает 1 000 чел. Таким образом, применение данной методологии позволит определить количество и относительную силу кластеров в каждом исследуемом регионе»¹⁴.

В научной литературе идет дискуссия о том, при каком размере относительной концентрации кластера в регионе – значении коэффициента локализации – можно говорить о том, что его критическая масса достаточна для генерирования положительных эффектов и связей.

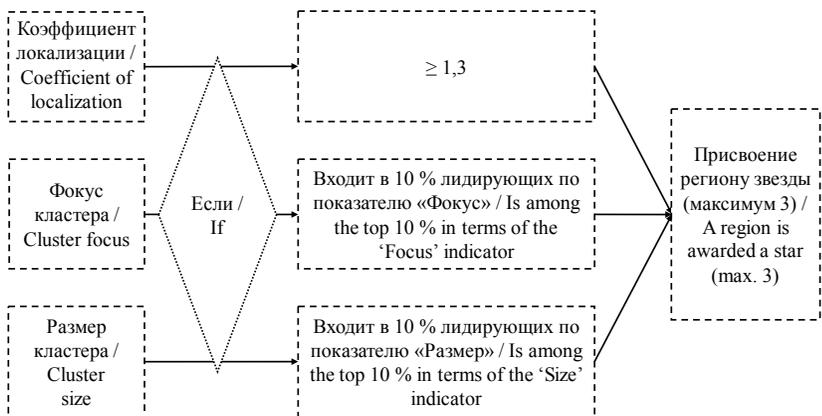
¹³ Кудрявцева Т. Ю. Теория, методология и инструментарий формирования кластерной промышленной политики. С. 134.

¹⁴ Там же.

Так, в качестве пограничных значений LQ выделяют 1 [27], 1,25 [28], 1,3¹⁵, 2 [17] и 3¹⁶.

В рамках проводимого исследования мы придерживаемся позиции, что пороговое значение для коэффициента локализации должно быть установлено на отметке 1,3 (см. рис. 1). По нашему мнению, использование более низкого порогового значения относительной концентрации позволит учесть специфические условия географического расположения экономической деятельности в России, а также уровень детализации и агрегирования доступной информации.

Расчет характеристик региональных отраслевых кластеров / Calculation of characteristics of regional industrial clusters



Р и с. 1. Методика идентификации территории локализации кластеров¹⁷

F i g. 1. Methodology for identifying the territory of cluster localization

Для формирования и определения структуры биофармацевтического кластера России применялись результаты исследований М. Портера¹⁸ [14; 15; 18]. Подход, использованный М. Портером для идентификации

¹⁵ Braunerhjelm P., Carlsson B. Industry Clusters in Ohio and Sweden, 1975–1995 // *Small Business Economics*. 1999. Vol. 12, issue 4. Pp. 279–293. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1008079014165>

¹⁶ Isaksen A. Towards Increased Regional Specialization? The Quantitative Importance of New Industrial Spaces in Norway, 1970–1990 // *Norwegian Journal of Geography*. 1996. Vol. 50, issue 2. Pp. 113–123. DOI: <https://doi.org/10.1080/00291959608542834>

¹⁷ Кудрявцева Т. Ю. Теория, методология и инструментальный формирования кластерной промышленной политики...

¹⁸ Porter M. E. Clusters and the New Economics of Competition // *Harvard Business Review*. 1998. Vol. 76, issue 6. URL: <http://marasbiber.com/wp-content/uploads/2018/05/Michael-E.-Porter-Cluster-Reading.pdf> (дата обращения: 24.11.2019).



кластерных образований, заключался в том, что на основании результатов анализа таблиц «затрат – выпуск» можно определить связанные друг с другом виды деятельности и объединить их в группы. Таким образом, предприятия, объединенные в эти группы и расположенные на заданной территории, назывались кластерами. Результаты данного исследования используются для мониторинга и анализа развития кластерных объединений Министерством экономического развития США. Проект носит название “US Cluster Mapping”¹⁹. Также данные результаты и идеи легли в основу Проекта Европейской кластерной обсерватории, в рамках которого предложена М. Портером и его исследовательской группой кластерная структура экономики была адаптирована с учетом специфики экономики Европейского союза на основании данных европейского классификатора NACE (Nomenclature des Activités Économiques dans la Communauté Européenne). В таблице 1 представлена структура кластера биофармацевтики по версии Европейской кластерной обсерватории и ее аналог, построенный в результате сопоставления кодов общероссийского классификатора видов экономической деятельности (ОКВЭД) и NACE. В связи с переходом Федеральной налоговой службы (ФНС) со старой редакции классификатора ОКВЭД на новую – ОКВЭД–2 в 2016 г., мы использовали таблицу соответствия²⁰ для определения структуры кластера биофармацевтики. Перечисленные в таблице 1 коды видов деятельности использовались для сбора данных о занятости в кластере «Биофармацевтика» регионов России в период с 2009 по 2016 г. по классификатору ОКВЭД²¹ и за период 2017–2018 г. по классификатору ОКВЭД–2²².

С целью идентификации кластеров в регионах России была разработана база данных «Кластеры регионов России» (свидетельство государственной регистрации РИД № 2017620569 от 29 мая 2017 г.). Данная система, используя данные о занятости по видам деятельности и регионам, может применяться для расчета параметров локализации кластеров в соответствии с методикой, описанной на рисунке 1. Таким образом, могут быть выявлены субъекты Российской Федерации, в которых критическая масса кластеров высокая.

¹⁹ Harvard Business School, U.S. Economic Development Administration...

²⁰ Бухпрофи. Таблица соответствия ОКВЭД и ОКВЭД–2 [Электронный ресурс]. 2017. URL: <https://www.buxprofi.ru/spravochnik/tablica-sootvetstviya-okved-i-okved-2> (дата обращения: 24.11.2019).

²¹ ФССП. Среднесписочная численность работников по полному кругу организаций по 2016 г. [Электронный ресурс] // Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС). 2017. URL: <https://fedstat.ru/indicator/43007> (дата обращения: 24.11.2019).

²² ФССП. Среднесписочная численность работников по полному кругу организаций с 2017 г. [Электронный ресурс] // Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС). 2019. URL: <https://fedstat.ru/indicator/58699> (дата обращения: 24.11.2019).



Т а б л и ц а 1. Структура биофармацевтического кластера по видам деятельности
 Table 1. Structure of the biopharmaceutical cluster by types of activities

НАСЕ (код) / NACE code	НАСЕ (виды деятельности) / Types of activities (NACE)	ОКВЭД (код) / OKVED* code	ОКВЭД (наименование видов деятельности) / Types of activities (OKVED)	ОКВЭД-2 (код) / OKVED-2 code	ОКВЭД-2 (наименование видов деятельности) / Types of activities (OKVED-2)
21.10	Производство базовых фармацевтических продуктов / Manufacture of basic pharmaceutical products	24.4	Производство фармацевтической продукции / Manufacture of pharmaceutical products	21.10	Производство фармацевтических субстанций / Manufacture of pharmaceutical preparations
21.20	Производство фармацевтических субстанций / Manufacture of pharmaceutical preparations			21.20	Производство лекарственных препаратов и материалов, применяемых в медицинских целях / Manufacture of medications and materials used for medical purposes
20.42	Производство парфюмов и туалетной продукции / Manufacture of perfumes and toilet preparations	24.5	Производство мыла, моющих, чистящих и полирующих средств; парфюмерных и косметических средств / Manufacture of soap; detergents, cleaning and polishing preparations; perfumes and cosmetic products	20.4	Производство мыла и моющих, чистящих и полирующих средств; парфюмерных и косметических средств / Manufacture of soap and detergents, cleaning and polishing preparations; perfumes and cosmetic products

* OKVED – Russian National Classifier of Economic Activities.



В соответствии с данной методикой, коэффициент локализации показывает, во сколько раз доля занятых в кластере региона превышает среднюю по стране занятость в кластере и рассчитывается по формуле

$$LQ = \frac{E_{ig}}{E_g} / \frac{E_i}{E},$$

где E_{ig} – численность занятых в биофармацевтическом кластере в регионе, E_g – численность занятых всего в регионе, E_i – численность занятых в биофармацевтическом кластере в Российской Федерации, E – численность занятых всего в Российской Федерации.

Размер кластера отражает долю занятых в кластере региона по сравнению с занятыми в кластере по стране и рассчитывается по формуле

$$Size = \frac{E_{ig}}{E_i} \cdot 100 \%.$$

Фокус кластера отражает долю занятых в кластере по сравнению со всеми занятыми в регионе и рассчитывается по формуле

$$Focus = \frac{E_{ig}}{E_g} \cdot 100 \%.$$

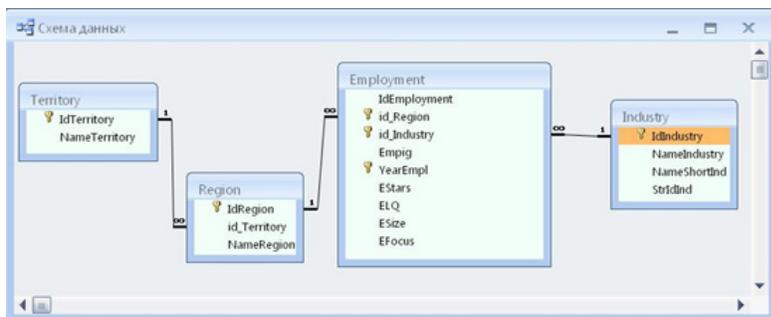
Если значения параметров локализации кластеров превышают критические, то можно утверждать, что «критическая масса» кластера достаточна для генерации положительных агломерационных экстерналий.

Применение базы данных позволяет решить четыре основные задачи: «минимизировать объем хранимой информации о занятости населения регионов по годам и областям деятельности; обеспечить удобный ввод и редактирование информации о занятости населения регионов; создать вычислительный аппарат для оценки динамики занятости в кластерах на территории России по годам; проводить аналитическую обработку полученной в результате расчета информации и отбор значимых кластеров в соответствии с заданными критериями в каждом регионе России»²³.

Физическая модель базы данных является реляционной и реализована в СУБД MS Access 2007 (рис. 2). Поля физической модели базы данных представлены в таблице 2. Назначение полей таблицы и имена имеют соответствующий смысл. Имена числовых данных совпадают по написанию с членами математических формул.

Ограничением используемой для целей оценки и анализа динамики изменения критической массы кластеров в регионе методологии является ее чувствительность к административным границам территорий. Так,

²³ Кудрявцева Т. Ю. Теория, методология и инструментарий формирования кластерной промышленной политики. С. 154.



Р и с. 2. Физическая модель базы данных «Кластеры регионов России»

F i g. 2. Physical model of the Clusters of Russia's Regions database

отдельные кластеры могут являться межрегиональными, а не субнациональными образованиями, что нельзя определить с использованием коэффициентов локализации [29]. Как следствие, необходимо учитывать не только функциональные связи между видами деятельности, но и пространственные связи между объектами исследования.

В качестве объекта исследования мы выбрали биофармацевтический кластер России, развитие которого закреплено в стратегии ФАРМА – 2030. Для проведения анализа были взяты данные о состоянии занятости в данном кластере за период с 2009 по 2018 г. по 83 регионам России. В результате апробации системы были выделены три группы регионов России в зависимости от состояния исследуемого кластера: стабильные, возрастающие и убывающие.

Результаты исследования. Для реализации предложенного подхода были сформированы базы статистических данных за 2008–2018 гг. по численности занятых и количеству предприятий по субъектам Российской Федерации, сгруппированные в соответствии с ядрами кластеров, спроектированными М. Портером. В ядро биофармацевтического кластера входят такие виды деятельности, как производство фармацевтической продукции; мыла, моющих, чистящих и полирующих средств; парфюмерных и косметических средств.

Согласно методике идентификации территории локализации кластеров (рис. 1), были сформированы блоки таблиц по трем категориям: стабильные, возрастающие и убывающие.



Т а б л и ц а 2. Поля физической модели базы данных «Кластеры регионов России»

Table 2. Fields of the physical model of the Clusters of Russia's Regions database

Имя / Name	Тип / Type	Размер / Size
<i>Таблица: Территория / Table: Territory</i>		
IdTerritory	Длинное целое / Long integer	4
NameTerritory	Текстовый / Text	100
<i>Таблица: Регион / Table: Region</i>		
IdRegion	Длинное целое / Long integer	4
id_Territory	Длинное целое / Long integer	4
NameRegion	Текстовый / Text	100
<i>Таблица: Отрасль / Table: Industry</i>		
IdIndustry	Длинное целое / Long integer	4
NameIndustry	Текстовый / Text	100
NameShortInd	Текстовый / Text	7
StrIdInd	Текстовый / Text	4
<i>Таблица: Занятость / Table: Employment</i>		
IdEmployment	Длинное целое / Long integer	4
id_Region	Длинное целое / Long integer	4
id_Industry	Длинное целое / Long integer	4
Empig	Длинное целое / Long integer	4
YearEmpl	Целое / Integer	2
EStars	Длинное целое / Long integer	4
ELQ	Двойное с плавающей / Double, floating-point	8
ESize	Двойное с плавающей / Double, floating-point	8
EFocus	Двойное с плавающей / Double, floating-point	8



Категория «стабильные» включает в себя регионы, которые за период с 2009 по 2018 г. имеют одинаковое количество звезд в каждом году или те, которые на начальный и конечный отчетный периоды имели одно и то же количество звезд, т. е. в этих регионах стабильно наблюдается локализация предприятий биофармацевтического кластера (табл. 3). К этой категории относятся: Московская, Курская и Томская области, города Санкт-Петербург и Москва. В данных регионах биофармацевтический кластер выражен наиболее сильно.

Особый акцент стоит сделать на Московской области, которая за период с 2009 по 2018 г. имеет стабильное максимальное количество звезд, равное 3, т. е. все три фактора («коэффициент локализации» (LQ), «размер» (Size), «фокус» (Focus)), по которым оценивался биофармацевтический кластер в регионе, имеют максимальные значения. Это означает, что кластер в данном регионе достиг достаточной «критической массы» для генерации положительных внешних эффектов и связей.

Курская область и г. Санкт-Петербург также показывали стабильный уровень, хотя количество звезд в данных регионах соответствовало только значению 2. Несмотря на то, что г. Москва имеет самые высокие показатели по количеству всех занятых и занятых в биофармацевтическом кластере в период с 2012 по 2015 г., коэффициент локализации в регионе был ниже значения 1,3, что было связано со снижением числа занятых в биофармацевтическом кластере на 13–17 % по отношению к 2011 г. Однако к 2016 г. коэффициент принял значение 1,45, что позволило говорить о стабилизации кластера в данном регионе. В то же время, несмотря на падение показателя общей занятости в регионе на 5,3 %, число занятых в биофармацевтическом кластере увеличилось на 17 %.

Томская область тоже имела неоднородную динамику. В период с 2011 по 2015 г. доля занятых в кластере по отношению ко всем занятым в регионе была выше, чем в другие года периода наблюдений. Численность занятых в кластере в это время возросла до 133,7 % от значений показателя 2009 г., однако с 2015 г. численность занятых в биофармацевтическом кластере этого региона стала опять снижаться и достигла уровня 77,7 % от значения показателя 2009 г.

Интересно отметить, что в г. Санкт-Петербурге численность занятых в кластере возросла почти в два раза в период с 2009 по 2018 г. (178 % по отношению к показателю 2009 г.). Это говорит о развитии и укреплении данного кластера в регионе. Также увеличение численности занятых в биофармацевтическом кластере произошло в таких регионах, как г. Москва (117,2 % по отношению к 2009 г.), Московская область (130,7 %), Курская область (114,5 %).



Таблица 3. «Стабильные» регионы локализации биофармацевтических кластеров, 2009–2018 гг.
 Table 3. Russia's regions with stable localization of biopharmaceutical clusters, 2009–2018

Параметр / Parameter	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
E_{ig} , тыс. чел. / E_{ig} , thousand people	352,5	339,8	336,6	330,2	329,8	327,8	326,2	321,0	318,4	323,3
E_{ig} , тыс. чел. / E_{ig} , thousand people	1,87	1,80	2,06	1,60	1,70	1,77	1,86	2,03	2,29	2,14
Количество звезд, шт. / Number of stars, pieces	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Коэффициент локализации / LQ	2,47	2,34	2,66	2,20	2,32	2,41	2,48	2,51	2,58	2,49
Размер, % / Size, %	1,83	1,70	1,95	1,59	1,67	1,74	1,79	1,81	1,85	1,83
Фокус, % / Focus, %	0,53	0,53	0,61	0,48	0,51	0,54	0,57	0,63	0,72	0,66
E_{ig} , тыс. чел. / E_{ig} , thousand people	2155,9	2170,3	2066,4	2016,2	2067,0	2084,2	2062,9	2057,1	2127,6	2189,8
E_{ig} , тыс. чел. / E_{ig} , thousand people	13,82	14,06	13,86	14,55	14,63	15,36	15,89	16,28	17,53	18,07
Количество звезд, шт. / Number of stars, pieces	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Коэффициент локализации / LQ	2,99	2,86	2,92	3,29	3,20	3,28	3,36	3,14	2,95	3,11
Размер, % / Size, %	13,57	13,27	13,15	14,45	14,43	15,05	15,35	14,52	14,17	15,44
E_{ig} , тыс. чел. / E_{ig} , thousand people	5110,3	5030,0	4459,3	4802,7	4700,4	4755,9	4662,1	4738,8	4805,0	4840,5
E_{ig} , тыс. чел. / E_{ig} , thousand people	15,47	15,23	15,35	12,59	13,11	13,34	12,67	17,45	25,36	18,12
Количество звезд, шт. / Number of stars, pieces	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2

Курская область / Kursk Region

Московская область / Moscow Region

г. Москва / city of Moscow



Окончание табл. 3 / End of table 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Коэффициент локализации / LQ	1,41	1,33	1,50	1,19	1,26	1,25	1,18	1,46	1,89	1,41
Размер, % / Size, %	15,18	14,37	14,56	12,50	12,93	13,08	12,24	15,57	20,49	15,49
Фокус, % / Focus, %	0,30	0,30	0,34	0,26	0,28	0,28	0,27	0,37	0,53	0,37
<i>г. Санкт-Петербург / city of Saint Petersburg</i>										
$E_{г}$, тыс. чел. / $E_{г}$, thousand people	2015,5	2008,6	2024,7	2031,6	2042,9	2057,6	2055,3	2058,7	2055,9	2082,7
$E_{гг}$, тыс. чел. / $E_{гг}$, thousand people	5,99	9,28	7,60	8,04	8,16	8,36	9,36	9,48	10,84	10,66
Количество звезд, шт. / Number of stars, pieces	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Коэффициент локализации / LQ	1,38	2,04	1,63	1,80	1,80	1,81	1,98	1,83	1,89	1,93
Размер, % / Size, %	5,88	8,76	7,21	7,98	8,05	8,19	9,04	8,46	8,76	9,11
Фокус, % / Focus, %	0,30	0,46	0,38	0,40	0,40	0,41	0,46	0,46	0,53	0,51
<i>Томская область / Tomsk Region</i>										
$E_{г}$, тыс. чел. / $E_{г}$, thousand people	348,2	339,7	332,3	327,5	327,8	325,0	319,9	312,9	315,2	314,3
$E_{гг}$, тыс. чел. / $E_{гг}$, thousand people	1,58	1,67	2,11	1,67	1,76	1,80	1,70	1,40	1,29	1,23
Количество звезд, шт. / Number of stars, pieces	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1
Коэффициент локализации / LQ	2,11	2,17	2,77	2,32	2,42	2,47	2,31	1,77	1,47	1,48
Размер, % / Size, %	1,55	1,58	2,01	1,66	1,73	1,77	1,64	1,25	1,05	1,05
Фокус, % / Focus, %	0,45	0,49	0,64	0,51	0,54	0,56	0,53	0,45	0,41	0,39



Категория «убывающие» содержит в себе те регионы, у которых в период с 2009 по 2018 г. количество звезд уменьшалось, т. е. в этих регионах происходит постепенное сокращение локализации предприятий исследуемого кластера (табл. 4). К этой категории относятся Ставропольский край, республики Марий Эл, Татарстан и Мордовия, Пензенская, Курганская и Свердловская области. Данная категория характеризуется уменьшением количества звезд на конечную отчетную дату по отношению к начальной. Так, в Ставропольском крае, обладающем стабильной динамикой занятости в кластере за рассматриваемый период, в 2018 г. снижается локализованность кластера ($LQ < 1,3$), тем самым регион теряет звезду и становится «нулевым». Это связано как с постепенным снижением занятых в регионе (83,5 % от уровня 2009 г.), так и с резким падением численности занятых в кластере (на 27,5 % по отношению к 2017 г.). Динамика плавного снижения характерна и Республике Марий Эл. Показатель доли занятых кластера в данном регионе по сравнению с занятыми в кластере по стране (Size) снизился на 30 %. Свердловская область, Республика Татарстан и Республика Мордовия за 2017–2018 гг. потеряли по одной звезде. Во всех регионах данной категории наблюдается снижение численности занятых как в регионе в целом, так и в биофармацевтическом кластере в частности. К стабильным регионам, но с убывающей тенденцией относятся Курганская область, имеющая самый высокий коэффициент по группе ($LQ = 6,24$ в 2009 г., 4,67 – в 2018 г.), и Пензенская область. Таким образом, одна из самых крупных локализаций биофармацевтического кластера приходится на Центральный федеральный округ.

Категория «возрастающие» представляет собой совокупность регионов, где в период с 2009 по 2018 г. увеличивалось количество звезд от начального отчетного периода к конечному, т. е. в данной группе регионов происходит увеличение локализации предприятий исследуемого кластера, следовательно, усиление положительных агломерационных эффектов. К этой категории относятся Владимирская, Калужская, Тульская, Кировская, Нижегородская и Новосибирская области. Данная категория характеризует регионы, которые показывают положительную динамику в приросте численности занятых в регионе или в биофармацевтическом кластере данного региона. Таким образом, прирост числа занятых в кластере в Калужской области был максимальным и составил 341 % по отношению к 2009 г., в абсолютном выражении 2 220 чел., во Владимирской области – 185 %, 2 650 чел., в Новосибирской области – 153 %, 5 190 чел., в Кировской области – 143 %, 1 540 чел., в Тульской области – 120 %, 3 590 чел., в Нижегородской области – 110 % (2017 г.), 3 770 чел. Самая высокая доля занятых в кластере региона, по сравнению с занятыми в кластере по стране, в Новосибирской области – 4,43 % (прирост 133 % по отношению к 2009 г.). Выше всего доля занятых в биофармацевтическом кластере по сравнению со всеми занятыми в регионе в Нижегородской области – 2,88 %, однако это значение ниже уровня 2009 г. на 13,5 %.



Т а б л и ц а 4. «Убывающие» регионы локализации биофармацевтических кластеров, 2009–2018 гг.
 T a b l e 4. Russia's regions with decreasing localization of biopharmaceutical clusters, 2009–2018

Параметр / Parameter	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Ставропольский край / Stavropol Territory</i>										
E , тыс. чел. / E_g , thousand people	732,9	734,8	731,3	726,7	720,9	709,7	702,1	671,0	635,8	611,7
E_{ig} , тыс. чел. / E_{ig} , thousand people	2,53	2,92	3,81	3,32	3,14	3,00	2,78	2,78	2,81	2,04
Количество звезд, шт. / Number of stars, pieces	1	1	2	1	1	1	1	1	1	0
Коэффициент локализации / LQ	1,61	1,75	2,27	2,08	1,97	1,88	1,73	1,64	1,58	1,26
Размер, % / Size, %	2,49	2,76	3,61	3,29	3,10	2,94	2,69	2,48	2,27	1,74
Фокус, % / Focus, %	0,35	0,40	0,52	0,46	0,44	0,42	0,40	0,41	0,44	0,33
<i>Республика Марий Эл / Republic of Mari El</i>										
E , тыс. чел. / E_g , thousand people	212,9	204,6	207,0	204,3	202,9	201,6	196,6	188,3	181,7	179,5
E_{ig} , тыс. чел. / E_{ig} , thousand people	1,02	1,07	1,08	0,97	0,98	0,99	1,02	1,04	1,03	0,82
Количество звезд, шт. / Number of stars, pieces	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1
Коэффициент локализации / LQ	2,22	2,31	2,26	2,16	2,17	2,18	2,26	2,19	2,03	1,72
Размер, % / Size, %	1,00	1,01	1,02	0,96	0,96	0,97	0,98	0,93	0,83	0,70
Фокус, % / Focus, %	0,48	0,52	0,52	0,47	0,48	0,49	0,52	0,55	0,57	0,46



Продолжение табл. 4 / Continuation of table 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Республика Татарстан / Republic of Tatarstan</i>										
E_g , тыс. чел. / E_g , thousand people	1346,5	1359,4	1362,8	1367,7	1352,9	1348,7	1334,8	1321,9	1299,8	1288,3
E_{ig} , тыс. чел. / E_{ig} , thousand people	4,60	4,54	4,56	4,57	4,50	4,31	4,79	4,73	4,63	4,24
Количество звезд, шт. / Number of stars, pieces	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Коэффициент локализации / LQ	1,59	1,47	1,46	1,52	1,50	1,42	1,56	1,42	1,27	1,24
Размер, % / Size, %	4,52	4,29	4,33	4,54	4,44	4,23	4,62	4,22	3,74	3,63
Фокус, % / Focus, %	0,34	0,33	0,33	0,33	0,33	0,32	0,36	0,36	0,36	0,33
<i>Пензенская область / Penza Region</i>										
E_g , тыс. чел. / E_g , thousand people	402,7	401,2	400,6	400,6	399,6	398,6	397,1	396,0	394,2	385,3
E_{ig} , тыс. чел. / E_{ig} , thousand people	2,91	2,85	2,77	2,55	2,32	2,27	2,05	1,82	1,65	1,42
Количество звезд, шт. / Number of stars, pieces	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
Коэффициент локализации / LQ	3,36	3,13	3,01	2,90	2,62	2,53	2,25	1,82	1,50	1,39
Размер, % / Size, %	2,86	2,69	2,63	2,53	2,29	2,22	1,98	1,62	1,34	1,21
Фокус, % / Focus, %	0,72	0,71	0,69	0,64	0,58	0,57	0,52	0,46	0,42	0,37
<i>Курганская область / Kurgan Region</i>										
E_g , тыс. чел. / E_g , thousand people	271,1	267,9	255,5	254,6	253,3	247,5	238,9	231,2	221,7	219,9
E_{ig} , тыс. чел. / E_{ig} , thousand people	3,63	3,63	3,40	3,09	2,85	2,77	2,88	2,94	2,92	2,72



Окончание табл. 4 / End of table 4

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Количество звезд, шт. / Number of stars, pieces	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
Коэффициент локализации / LQ	6,24	5,96	5,79	5,52	5,09	4,99	5,24	5,04	4,71	4,67	4,67
Размер, % / Size, %	3,57	3,42	3,23	3,06	2,81	2,72	2,78	2,62	2,36	2,32	2,32
Фокус, % / Focus, %	1,34	1,35	1,33	1,21	1,13	1,12	1,20	1,27	1,32	1,24	1,24
<i>Свердловская область / Sverdlovsk Region</i>											
E_g , тыс. чел. / E_g , thousand people	1622,2	1579,4	1575,3	1586,4	1581,1	1544,3	1525,8	1483,2	1532,2	1513,9	1513,9
E_{ig} , тыс. чел. / E_{ig} , thousand people	3,83	3,96	3,99	4,11	4,30	4,38	3,72	3,40	3,30	2,99	2,99
Количество звезд, шт. / Number of stars, pieces	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Коэффициент локализации / LQ	1,10	1,11	1,10	1,18	1,23	1,26	1,06	0,91	0,77	0,74	0,74
Размер, % / Size, %	3,76	3,74	3,78	4,08	4,24	4,29	3,59	3,04	2,66	2,55	2,55
Фокус, % / Focus, %	0,24	0,25	0,25	0,26	0,27	0,28	0,24	0,23	0,22	0,20	0,20
<i>Республика Мордовия / Republic of Mordovia</i>											
E_g , тыс. чел. / E_g , thousand people	268,4	261,2	251,4	249,2	244,2	236,7	225,7	227,6	226,0	224,1	224,1
E_{ig} , тыс. чел. / E_{ig} , thousand people	1,97	1,93	1,92	1,73	1,46	1,26	1,27	1,37	1,30	1,09	1,09
Количество звезд, шт. / Number of stars, pieces	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Коэффициент локализации / LQ	3,41	3,25	3,33	3,17	2,71	2,37	2,44	2,39	2,05	1,84	1,84
Размер, % / Size, %	1,93	1,82	1,82	1,72	1,44	1,23	1,22	1,23	1,05	0,93	0,93
Фокус, % / Focus, %	0,73	0,74	0,76	0,70	0,60	0,53	0,56	0,60	0,57	0,49	0,49



Т а б л и ц а 5. «Возрастающие» регионы локализации биофармацевтических кластеров, 2009–2018 гг.
 T a b l e 5. Russia's regions with increasing localization of biopharmaceutical clusters, 2009–2018

Параметр / Parameter	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Владимирская область / Vladimir Region</i>										
E_g , тыс. чел. / E_g , thousand people	500,3	501,2	483,3	463,6	455,7	442,6	433,4	433,1	420,3	415,9
E_{ig} , тыс. чел. / E_{ig} , thousand people	1,43	1,69	1,89	2,03	2,05	2,30	2,34	2,57	2,67	2,65
Количество звезд, шт. / Number of stars, pieces	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1
Коэффициент локализации / LQ	0,93	1,37	0,85	0,92	0,84	0,92	0,98	1,00	1,05	1,16
Размер, % / Size, %	1,40	1,59	1,80	2,02	2,02	2,25	2,26	2,29	2,16	2,26
Фокус, % / Focus, %	0,29	0,34	0,39	0,44	0,45	0,52	0,54	0,59	0,64	0,64
<i>Калужская область / Kaluga Region</i>										
E_g , тыс. чел. / E_g , thousand people	337,9	333,1	333,6	342,8	345,4	347,0	337,4	321,8	318,4	321,5
E_{ig} , тыс. чел. / E_{ig} , thousand people	0,65	0,55	0,79	0,74	0,78	1,07	1,07	1,78	1,52	2,22
Количество звезд, шт. / Number of stars, pieces	0	0	0	0	0	1	1	2	1	2
Коэффициент локализации / LQ	0,90	0,72	1,02	0,98	1,02	1,38	1,38	2,20	1,71	2,61
Размер, % / Size, %	0,64	0,52	0,74	0,73	0,77	1,05	1,04	1,59	1,23	1,90
Фокус, % / Focus, %	0,19	0,16	0,24	0,21	0,22	0,31	0,32	0,55	0,48	0,69



Продолжение табл. 5 / Continuation of table 5

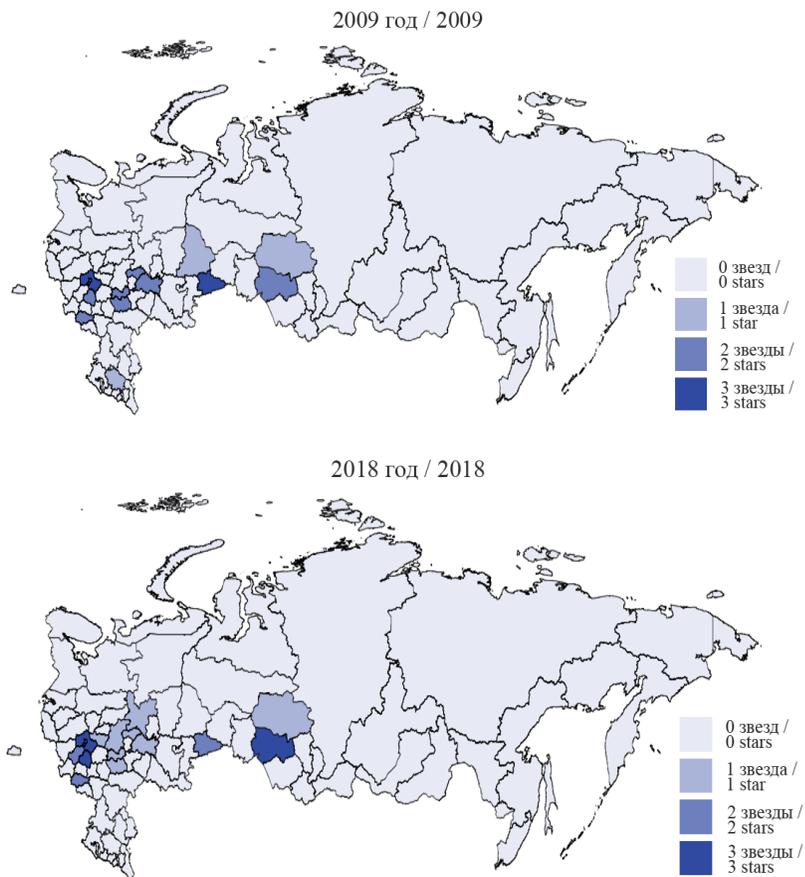
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	<i>Тульская область / Tula Region</i>									
$E_{г}^*$, тыс. чел. / $E_{г}^*$, thousand people	492,1	485,2	482,4	464,9	459,3	451,6	445,9	442,9	440,5	442,6
$E_{иг}^*$, тыс. чел. / $E_{иг}^*$, thousand people	3,01	3,33	3,39	3,52	3,29	3,23	3,31	3,55	2,75	3,59
Количество звезд, шт. / Number of stars, pieces	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3
Коэффициент локализации / LQ	2,85	3,02	3,06	3,45	3,23	3,19	3,23	3,17	2,24	3,06
Размер, % / Size, %	2,96	3,14	3,22	3,50	3,24	3,16	3,20	3,16	2,22	3,07
Фокус, % / Focus, %	0,61	0,69	0,70	0,76	0,72	0,71	0,74	0,80	0,62	0,81
	<i>Кировская область / Kirov Region</i>									
$E_{г}^*$, тыс. чел. / $E_{г}^*$, thousand people	456,0	439,9	453,9	452,1	440,9	437,3	428,3	410,7	390,3	382,1
$E_{иг}^*$, тыс. чел. / $E_{иг}^*$, thousand people	1,08	1,19	1,20	1,13	1,09	0,98	1,10	1,32	1,56	1,54
Количество звезд, шт. / Number of stars, pieces	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Коэффициент локализации / LQ	1,10	1,19	1,15	1,14	1,12	1,00	1,12	1,27	1,43	1,53
Размер, % / Size, %	1,06	1,12	1,14	1,12	1,08	0,96	1,06	1,18	1,26	1,32
Фокус, % / Focus, %	0,24	0,27	0,26	0,25	0,25	0,22	0,26	0,32	0,40	0,40



Окончание табл. 5 / End of table 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Нижегородская область / Nizhny Novgorod Region</i>										
E_{ig} , тыс. чел. / E_{ig} , thousand people	1243,9	1225,1	1217,6	1206,3	1215,4	1210,3	1170,3	1151,5	1162,6	1153,3
E_{ig} , тыс. чел. / E_{ig} , thousand people	3,40	3,51	2,93	2,88	2,86	2,80	3,04	3,07	3,77	3,36
Количество звезд, шт. / Number of stars, pieces	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Коэффициент локализации / LQ	1,27	1,26	1,05	1,09	1,07	1,03	1,13	1,06	1,16	1,10
Размер, % / Size, %	3,33	3,31	2,78	2,86	2,83	2,74	2,93	2,74	3,05	2,88
Фокус, % / Focus, %	0,27	0,29	0,24	0,24	0,24	0,23	0,26	0,27	0,32	0,29
<i>Новосибирская область / Novosibirsk Region</i>										
E_{ig} , тыс. чел. / E_{ig} , thousand people	844,2	885,8	907,0	927,9	929,0	950,6	927,4	902,8	927,3	939,0
E_{ig} , тыс. чел. / E_{ig} , thousand people	3,40	3,55	3,78	3,88	4,06	4,14	4,26	4,58	4,94	5,19
Количество звезд, шт. / Number of stars, pieces	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Коэффициент локализации / LQ	1,88	1,76	1,81	1,90	1,98	1,94	2,00	2,01	1,91	2,08
Размер, % / Size, %	3,34	3,35	3,58	3,85	4,01	4,06	4,11	4,09	3,99	4,43
Фокус, % / Focus, %	0,40	0,40	0,42	0,42	0,44	0,44	0,46	0,51	0,53	0,55

В результате использования базы данных построены картограммы (рис. 3) и определены регионы локализации биофармацевтического кластера на территории России.



Р и с. 3. Картограммы специализации регионов России в 2009 и 2018 гг. (биофармацевтический кластер)

F i g. 3. Cartograms of specialization of Russia's regions in 2009 and 2018 (the biopharmaceutical cluster)

Так, кластер «Биофармацевтика» в 2018 г. локализуется в следующих субъектах Федерации: городах федерального значения Москве и Санкт-Петербурге, Владимирской, Московской, Нижегородской, Туль-



ской, Курской, Пензенской, Курганской, Томской, Кировской, Новосибирской и Калужской областях, республиках Татарстан, Мордовия, Марий Эл. Таким образом, в основном кластер локализуется в Центральном федеральном округе.

В Москве размер кластера биофармацевтики достиг 15,49 % при численности занятых в 18 120 чел., а в Московской области – при численности занятых в 18 070 чел. На территории данных субъектов Федерации расположены такие крупные предприятия по производству лекарственных препаратов, как ООО «КРКА-РУС», АО «Акрихин», ЗАО «Биокад», АО «Валента Фарм» и др. В Северо-Западном федеральном округе наибольший размер кластера приходится на Санкт-Петербург – 9,11 % при занятости в 10 660 чел. На территории города располагаются следующие предприятия: АО «Фармасинтез», ООО «Новартис Нева», ООО «Имуно-Гем», ООО «Герофарм». С 2010 г. на территории Санкт-Петербурга функционирует кластер медицинской и фармацевтической промышленности, который специализируется в том числе и на проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в фармацевтике и медицине и производстве фармацевтических субстанций и лекарственных средств. Кроме того, в Санкт-Петербурге функционирует особая экономическая зона технико-внедренческого типа, одним из основных направлений развития которой являются фармацевтика и медицинские технологии.

Кроме вышеназванных организаций крупнейшими промышленными предприятиями по производству фармацевтических средств на территории Российской Федерации являются также ОАО «Синтез» (Курганская область), Тульская фармацевтическая фабрика (Тульская область), Нижегородский химико-фармацевтический завод (Нижегородская область), Новосибирская фармацевтическая фабрика (Новосибирская область) и др.

Обсуждение и заключение. В рамках данного исследования рассмотрены основные аспекты использования статистического инструментария в соответствии с методологией, предложенной Европейской кластерной обсерваторией. Применение инструментария позволяет определить, достиг ли изучаемый кластер достаточной «критической массы» для генерации положительных внешних эффектов и связей. В результате исследования рассчитаны показатели «коэффициент локализации», «размер», «фокус» для биофармацевтического кластера в 83 субъектах Российской Федерации в период с 2009 по 2018 г. На основании этих расчетов определены уровень кластерной специализации каждого региона, а также динамика за период с 2009 по 2018 годы. На основании анализа динамики изменения критической массы кластера были выделены три группы регионов: «стабильные», «возрастающие» и «убывающие». Таким образом, применение информационно-аналитических систем является эффективным



инструментом проектирования и анализа статистических данных в целях обоснования управленческих решений региональной кластерной политики, так как позволяет оперативно отслеживать концентрацию занятости в регионах, что в свою очередь может быть применено для оценки результативности реализованных мероприятий в области управления кластерным развитием территории.

Практическая значимость статьи состоит в предложении архитектуры базы данных, которую можно использовать для построения автоматизированной системы идентификации и анализа состояния кластеров в регионах России. Результаты анализа биофармацевтического кластера, представленные в статье, показывают регионы, в которых локализация кластера сокращается, растет и остается стабильной. Эти результаты могут стать основой для разработки региональной кластерной политики. В целом результаты исследования могут быть интересны специалистам в области экономической географии и государственного и муниципального управления.

Планируется в дальнейшем дополнить методику, предложенную Европейской кластерной обсерваторией, и трансформировать ее с целью использования для оценки других показателей развития кластеров. Также планируется дальнейшее расширение функционала разработанной базы данных с целью обеспечения удобного ввода и редактирования информации о занятости населения регионов, введения автоматизированных отчетов, отражающих динамику развития кластеров в регионах России.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Применение суперкомпьютерных технологий для моделирования социально-экономических систем / В. В. Окрепилов, В. Л. Макаров, А. Р. Бахтизин, С. Н. Кузьмина. – DOI 10.17059/2015-2-24 // Экономика региона. – 2015. – № 2. – С. 301–313. – URL: http://www.uiec.ru/zhurnal_yekonomika_regiona/archiv_nomerov/201/nomer_2_-_2019/ (дата обращения: 25.11.2019).

2. Королев, О. Л. «Большие данные» как фактор изменения процессов принятия решений в экономике / О. Л. Королев, Н. В. Апагова, А. П. Круликовский. – DOI 10.18721/ЖЕ.10403 // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2017. – Т. 10, № 4. – С. 31–37. – URL: <https://economy.spbstu.ru/article/2017.66.3/> (дата обращения: 25.11.2019).

3. Мангушева, Л. С. Роль информационно-коммуникационных технологий в процессах группового принятия управленческих решений / Л. С. Мангушева, И. Г. Хайрулин // Транспортное дело России. – 2017. – № 1. – С. 42–44. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-informatsionno-kommunikatsionnyh-tehnologiy-v-protsessah-grupпового-prinyatiya-upravlencheskih-resheniy> (дата обращения: 25.11.2019).

4. Будина, В. И. Ключевое место информационно-коммуникационных технологий в реализации проектов нефтяной компании / В. И. Будина,



О. В. Кежипкина // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2015. – № 45 (279). – С. 26–36. – URL: <https://www.fin-izdat.ru/journal/fa/detail.php?ID=67608> (дата обращения: 25.11.2019).

5. Чертина, Е. В. Информационно-аналитическая система управления региональным кластером аквакультуры и рыбного хозяйства / Е. В. Чертина, И. Ю. Квятковская, Т. В. Хоменко. – DOI 10.24143/2072-9502-2017-2-117-124 // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. – 2017. – № 2. – С. 117–124. – URL: http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=vagtu&paperid=485&option_lang=rus (дата обращения: 25.11.2019).

6. Агафонов, Е. Д. Современные тенденции информатизации и автоматизации нефтегазовой отрасли / Е. Д. Агафонов, Г. В. Ващенко. – DOI: 10.17516/1999-494X-2016-9-8-1340-1348 // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Техника и технологии. – 2016. – № 9 (8). – С. 1340–1348. – URL: <http://elib.sfu-kras.ru/handle/2311/30357> (дата обращения: 25.11.2019).

7. Разработка математической модели оценки эффективности инвестиционной стратегии региона / А. В. Медведев, Н. С. Ощепкова, П. Н. Победаш, А. Н. Трусов // Фундаментальные исследования. – 2016. – Т. 1, № 10. – С. 197–202. – URL: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=40809> (дата обращения: 25.11.2019).

8. Агеева, А. Ф. Обзор современных систем поддержки принятия решений, созданных при помощи агентного подхода / А. Ф. Агеева // Электронные информационные системы. – 2018. – № 4. – С. 29–46. – URL: <http://www.elins-journal.ru/arhiv.html> (дата обращения: 25.11.2019).

9. Манукян, М. М. Потенциал нефтегазового кластера Самарской области / М. М. Манукян // Международные научно-исследовательские журналы. – 2015. – № 7 (38), ч. 3. – С. 67–71. – URL: <https://research-journal.org/economical/potencial-neftegazovogo-klastera-samarskoj-oblasti> (дата обращения: 20.09.2019).

10. Формирование морского нефтегазового кластера на территории Мурманской области: промышленный потенциал и перспективы развития / Ф. Д. Ларичкин, А. М. Фадеев, А. Е. Череповицын, Н. Н. Щебарова // Арктика общество и экономика. – 2011. – № 6. – С. 9–25. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17331747> (дата обращения: 20.09.2019).

11. Кудрявцева, Т. Ю. Анализ взаимосвязи между кластерной специализацией и валовым региональным продуктом / Т. Ю. Кудрявцева, А. Е. Схведиани. – DOI 10.18721/JE.11506 // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. – 2018. – Т. 11, № 5. – С. 66–73. – URL: <https://economy.spbstu.ru/article/2018.73.6/> (дата обращения: 20.09.2019).

12. Земцов, С. Потенциальные высокотехнологичные кластеры в российских регионах: от текущей политики к новым точкам роста / С. Земцов, В. Барина, А. Панкратов, Е. Куценко. – DOI: 10.17323/1995-459X.2016.3.34.52 // Форсайт. – 2016. – Т. 10, № 3. – URL: <https://foresight-journal.hse.ru/2016-10-3/191162713.html> (дата обращения: 20.09.2019).

13. Beaudry, C. Who's Right, Marshall or Jacobs? The Localization Versus Urbanization Debate / C. Beaudry, A. Schiffauerova. – DOI 10.1016/j.respol.2008.11.010 //



Research Policy. – 2009. – Vol. 38, issue 2. – Pp. 318–337. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733308002801?via%3Dihub> (дата обращения: 20.09.2019).

14. Delgado, M. Defining Clusters of Related Industries / M. Delgado, M. E. Porter, S. Stern. – DOI 10.1093/jeg/lbv017 // Journal of Economic Geography. – 2015. – Vol. 16, issue 1. – Pp. 1–38. – URL: <https://academic.oup.com/joeg/article/16/1/1/2413044> (дата обращения: 20.09.2019).

15. Porter, M. E. Clusters and Competitiveness: Findings from the Cluster Mapping Project / M. E. Porter. – Cambridge, 2001. – URL: https://www.academia.edu/2917861/Clusters_and_competitiveness_findings_from_the_cluster_mapping_project (дата обращения: 24.11.2019).

16. Looijen, A. European Agricultural Clusters: How can European Agricultural Clusters be Measured and Identified? / A. Looijen, W. Heijman, D. Cvijanovic. – DOI 10.22004/ag.econ.152812 // Economics of Agriculture. – 2013. – Vol. 60, issue 2. – Pp. 337–357. – URL: <https://ageconsearch.umn.edu/record/152812> (дата обращения: 20.11.2019).

17. Lindqvist, G. Disentangling Clusters Agglomeration and Proximity Effects / G. Lindqvist. – Elanders : Vällingby, 2009. – 308 p. – URL: <https://www.semantic-scholar.org/paper/Disentangling-clusters-%3A-agglomeration-and-effects-Lindqvist/a0eb84a7076646fda3c704b0a359bf860e6a087a> (дата обращения: 20.11.2019).

18. Delgado, M. Clusters, Convergence, and Economic Performance / M. Delgado, M. E. Porter, S. Stern. – DOI: 10.1016/j.respol.2014.05.007 // Research Policy. – 2014. – Vol. 43, no. 10. – Pp. 1785–1799. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733314001048?via%3Dihub> (дата обращения: 20.11.2019).

19. Хухрин, А. С. Концепция кластерной политики в сельском хозяйстве Российской Федерации / А. С. Хухрин // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2011. – № 6. – С. 53–59. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16404526> (дата обращения: 20.11.2019).

20. Вертакова, Ю. В. Формирование и развитие промышленных кластеров / Ю. В. Вертакова, Ю. С. Положенцева, М. Ю. Хлынин // Техничко-технологические проблемы сервиса. – 2014. – № 1 (27). – С. 92–99. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-i-razvitie-promyshlennyh-klasterov> (дата обращения: 20.11.2019).

21. Марков, Л. С. Федеральная и региональная кластерная политика России / Л. С. Марков, В. Б. Курмашев, А. Ю. Низковский. – DOI 10.25205/2542-0429-2017-17-4-107-121 // Мир экономики и управления. – 2017. – Т. 17, № 4. – С. 107–120. – URL: https://nsu.ru/ef/vestnik_ngu_ef/2017_4_8 (дата обращения: 20.11.2019).

22. Куценко, Е. Пилотные инновационные территориальные кластеры России: модель устойчивого развития / Е. Куценко. – DOI 10.17323/1995-459X.2015.1.32.55 // Форсайт. – 2015. – Т. 9, № 1. – С. 32–55. – URL: <https://foresight-journal.hse.ru/en/2015-9-1/146975221.html> (дата обращения: 20.11.2019).

23. Falcioğlu, P. Regional Specialization and Industrial Concentration Patterns in the Turkish Manufacturing Industry: An Assessment for the 1980–2000 Period / P. Falcioğlu, S. Akgüngör. – DOI: 10.1080/09654310701814678 // European Planning



Studies. – 2008. – Vol. 16, issue 2. – Pp. 303–323. – URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09654310701814678> (дата обращения: 20.11.2019).

24. Isaksen, A. From Success to Failure, the Disappearance of Clusters: A Study of a Norwegian Boat-Building Cluster / A. Isaksen. – DOI: 10.1093/cjres/rsy007 // Cambridge Journal of Regions, Economy and Society. – 2018. – Vol. 11, issue 2. – Pp. 241–255. – URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09654310701814678> (дата обращения: 20.11.2019).

25. Brachert, M. Identifying Industrial Clusters from a Multidimensional Perspective: Methodical Aspects with an Application to Germany. – DOI: 10.1111/j.1435-5957.2011.00356.x / M. Brachert, M. Titze, A. Kubis // Papers in Regional Science. – 2011. – Vol. 90, issue 2. – Pp. 419–439. – URL: <https://rsaiconnect.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1435-5957.2011.00356.x> (дата обращения: 20.11.2019).

26. Bishop, P. Determinants of Call Centre Location: Some Evidence for UK Urban Areas / P. Bishop, P. Grippaios, G. Bristow. – DOI 10.1080%2F0042098032000146876 // Urban Studies. – 2003. – Vol. 40, issue 13. – Pp. 2751–2768. – URL: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1080/0042098032000146876> (дата обращения: 20.11.2019).

27. Sölvell, Ö. The Cluster Initiative Greenbook / Ö. Sölvell, G. Lindqvist, C. Ketels. – Stockholm : Ivory Tower, 2003. – 92 p. – URL: <https://www.enterprise-development.org/wp-content/uploads/ClusterInitiativeGreenbook.pdf> (дата обращения: 20.11.2019).

28. Feser, E. J. National Industry Cluster Templates: A Framework for Applied Regional Cluster Analysis / E. J. Feser, E. M. Bergman. – DOI 10.1080/00343400050005844 // Regional Studies. – 2000. – Vol. 34, issue 1. – Pp. 1–19. – URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00343400050005844> (дата обращения: 20.11.2019).

29. Марков, Л. С. Выявление эталонных кластеров: методические вопросы и практическое приложение к отечественной промышленности / Л. С. Марков, В. М. Маркова // Вестник НГУ. Серия: Социально-экономические науки. – 2012. – Т. 12, № 1. – С. 95–108. – URL: https://nsu.ru/ef/vestnik_ngu_ef/2012_1_10 (дата обращения: 24.11.2019).

Поступила 16.11.2019; принята к публикации 25.12.2019; опубликована онлайн 31.03.2020.

Об авторах:

Кудрявцева Татьяна Юрьевна, заведующий научной лабораторией «Экономика и управление инновациями», руководитель направления «Экономика», доцент Высшей инженерно-экономической школы ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» (195251, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29), доктор экономических наук, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1403-3447>, Scopus ID: 56023272600, Researcher ID: S-8637-2017, kudryavtseva_tyu@spbstu.ru

Схведиани Анги Ерастиевич, аспирант Высшей инженерно-экономической школы ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» (195251, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7171-7357>, Scopus ID: 57194696524, Researcher ID: S-8668-2017, shvediani_ae@spbstu.ru

*Заявленный вклад соавторов:*

Кудрявцева Татьяна Юрьевна – научное руководство; постановка задачи; определение методологии исследования; критический анализ и доработка решения; компьютерная реализация решения задачи.

Схведиани Анги Ерастиевич – анализ теоретических и практических материалов по теме исследования; анализ научных источников по теме исследования; критический анализ и доработка текста; компьютерная реализация решения задачи.

Для цитирования:

Кудрявцева, Т. Ю. Исследование региональных кластеров с использованием информационно-аналитических систем (на примере биофармацевтического кластера) / Т. Ю. Кудрявцева, А. Е. Схведиани. – DOI 10.15507/2413-1407.110.028.202001.048-079 // Регионология. – 2020. – Т. 28, № 1. – С. 48–79.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

REFERENCES

1. Okrepilov V.V., Makarov V.L., Bakhtizin A.R., Kuzmina S.N. Application of Supercomputer Technologies for Simulation of Socio-Economic Systems. *Ehkonomika regiona* = Economy of Region. 2015; (2):301-313. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.17059/2015-2-24>
2. Korolev O.L., Apatova N.V., Krulikovskiy A.P. “Big Data” as a Factor in the Change of Decision-Making Processes in the Economy. *Nauchno-tehnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politehnicheskogo universiteta. Ehkonomicheskie nauki* = St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics. 2017; 10(4):31-37. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.10403>
3. Mangusheva L.S., Khayrulin I.G. The Role of Information and Communication Technologies in Group Based Decision-Making. *Transportnoe delo Rossii* = Transport Business in Russia. 2017; (1):42-44. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-informatsionno-kommunikatsionnyh-tehnologiy-v-protssah-grupпового-prinyatiya-upravlencheskih-resheniy> (accessed 25.11.2019). (In Russ., abstract in Eng.)
4. Budina V.I., Kezhapkina O.V. The Key Position of Information and Communication Technologies as Part of the Oil Company’s Projects. *Finansovaya analitika: problemy i resheniya* = Financial Analytics: Science and Experience. 2015; (45):26-36. Available at: <https://www.fin-izdat.ru/journal/fa/detail.php?ID=67608> (accessed 25.11.2019). (In Russ., abstract in Eng.)
5. Chertina E.V., Kvyatkovskaya I.Yu., Khomenko T.V. Information and Analytical System of a Regional Cluster Management of Aquaculture and Fishery. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Upravlenie, vychislitel'naya tekhnika i informatika* = Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Management, Computer Science and Informatics. 2017; (2):117-124. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.24143/2072-9502-2017-2-117-124>



6. Agafonov E.D., Vashchenko G.V. Modern Trends in Informatization and Automation of Oil and Gas Industry. *Zhurnal Sibirskogo federalnogo universiteta. Seriya: Tekhnika i tekhnologii* = Journal of Siberian Federal University. Engineering & Technologies. 2016; (9):1340-1348. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.17516/1999-494X-2016-9-8-1340-1348>

7. Medvedev A.V., Oshchepkova N.S., Pobedash P.N., Trusov A.N. Development of Mathematical Model for Evaluating of Region's Investment Strategy Effectiveness *Fundamentalnye issledovaniya* = Fundamental Research. 2016; 1(10):197-202. Available at: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=40809> (accessed 25.11.2019). (In Russ., abstract in Eng.)

8. Ageeva A.F. Decision Support Systems Created with the Agent Approach: A Review. *Ehlektronnye informatsionnye sistemy* = Electronic Information Systems. 2018; (4):29-46. Available at: <http://www.elins-journal.ru/arhiv.html> (accessed 25.11.2019). (In Russ., abstract in Eng.)

9. Manukyan M.M. Potential Oil and Gas Cluster of the Samara Region. *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal* = International Research Journal. 2015; (7-3):67-71. Available at: <https://research-journal.org/economical/potencial-neftegazovogo-klastera-samarskoj-oblasti> (accessed 20.09.2019). (In Russ., abstract in Eng.)

10. Larichkin F.D., Fadeev A.M., Cherepovitsyn A.E., Shchebarova N.N. [Formation of an Offshore Oil and Gas Cluster in the Murmansk Region: The Industrial Potential and Development Prospects]. *Arktika: obshchestvo i ehkonomika* = Arctic Region: Society and Economy. 2011; (6):9-25. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17331747> (accessed 20.09.2019). (In Russ.)

11. Kudryavtseva T.Yu., Skhvediani A.E. Analysis of the Relationship between Cluster Specialization and Gross Regional Product. *Nauchno-tekhnicheskie vedomosti SPbGPU. Ehkonomicheskie nauki* = St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics. 2018; 11(5):66-73. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.11506>

12. Zemtsov S., Barinova V., Pankratov A., Kutsenko A. Potential High-Tech Clusters in Russian Regions: From Current Policy to New Growth Areas. *Forsajt* = Foresight. 2016; 10(3). (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.17323/1995-459X.2016.3.34.52>

13. Beaudry C., Schiffauerova A. Who's Right, Marshall or Jacobs? The Localization Versus Urbanization Debate. *Research Policy*. 2009; 38(2):318-337. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.11.010>

14. Delgado M., Porter M.E., Stern S. Defining Clusters of Related Industries. *Journal of Economic Geography*. 2015; 16(1):1-38. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1093/jeg/lbv017>

15. Porter M.E. Clusters and Competitiveness: Findings from the Cluster Mapping Project. Cambridge; 2001. Available at: https://www.academia.edu/2917861/Clusters_and_competitiveness_findings_from_the_cluster_mapping_project (accessed 24.11.2019). (In Eng.)

16. Looijen A., Heijman W., Cvijanovic D. European Agricultural Clusters: How can European Agricultural Clusters be Measured and Identified? *Economics*



of Agriculture. 2013; 60(2):337-357. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.22004/ag.econ.152812>

17. Lindqvist G. Disentangling Clusters Agglomeration and Proximity Effects. Elanders: Vällingby; 2009. Available at: <https://www.semanticscholar.org/paper/Disentangling-clusters-%3A-agglomeration-and-effects-Lindqvist/a0eb84a7076646fd4a3c704b0a359bf860e6a087a> (accessed 20.11.2019). (In Eng.)

18. Delgado M., Porter M.E., Stern S. Clusters, Convergence, and Economic Performance. *Research Policy*. 2014; 43(10):1785-1799. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.05.007>

19. Khukhrin A.S. Cluster Policy Conception in Agriculture of Russian Federation. *Ehkonomika selskokhozyajstvennykh i pererabatyvayushhikh predpriyatij* = Economy of Agricultural and Processing Enterprises. 2011; (6):53-59. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16404526> (accessed 20.11.2019). (In Russ., abstract in Eng.)

20. Vertakova Yu.V., Polozhentseva Yu.S., Khlynin M.Yu. Formation and Development of Industrial Clusters. *Tekhniko-tehnologicheskie problemy servisa* = Technical and Technological Issues of Service. 2014; (1):92-99. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-i-razvitie-promyshlennykh-klastero> (accessed 20.11.2019). (In Russ., abstract in Eng.)

21. Markov L.S., Kurmashev V.B., Nizkovskiy A.Yu. Federal and Regional Cluster Policy of the Russian Federation. *Mir ehkonomiki i upravleniya* = World of Economics and Management. 2017; 17(4):107-120. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.25205/2542-0429-2017-17-4-107-121>

22. Kutsenko E. [Pilot Innovative Territorial Clusters of Russia: A Sustainable Development Model]. *Forsajt* = Foresight. 2015; 9(1):32-55. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.17323/1995-459X.2015.1.32.55>

23. Falcioglu P., Akgüngör S. Regional Specialization and Industrial Concentration Patterns in the Turkish Manufacturing Industry: An Assessment for the 1980–2000 Period. *European Planning Studies*. 2008; 16(2):303-323. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1080/09654310701814678>

24. Isaksen A. From Success to Failure, the Disappearance of Clusters: A Study of a Norwegian Boat-Building Cluster. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*. 2018; 11(2):241-255. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1093/cjres/rsy007>

25. Brachert M., Titze M., Kubis A. Identifying Industrial Clusters from a Multidimensional Perspective: Methodical Aspects with an Application to Germany. *Papers in Regional Science*. 2011; 90(2):419-439. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1435-5957.2011.00356.x>

26. Bishop P., Gripaios P., Bristow G. Determinants of Call Centre Location: Some Evidence for UK Urban Areas. *Urban Studies*. 2003; 40(13):2751-2768. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1080%2F0042098032000146876>

27. Sölvell Ö., Lindqvist G., Ketels C. The Cluster Initiative Greenbook. Stockholm: Ivory Tower; 2003. Available at: <https://www.enterprise-development.org/wp-content/uploads/ClusterInitiativeGreenbook.pdf> (accessed 20.11.2019). (In Eng.)

28. Feser E.J., Bergman E.M. National Industry Cluster Templates: A Framework for Applied Regional Cluster Analysis. *Regional Studies*. 2000; 34(1):1-19. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1080/00343400050005844>



29. Markov L.S., Markova V.M. Revealing Reference Clusters: Methodical Questions and the Practical Application to the Domestic Industry. *Vestnik NSU. Seriya: Sotsialno-ehkonomicheskie nauki* = Bulletin of NSU. Series: Social and Economic Sciences. 2012; 12(1):95-108. Available at: https://nsu.ru/ef/vestnik_nsu_ef/2012_1_10 (accessed 24.11.2019). (In Russ., abstract in Eng.)

Submitted 16.11.2019; accepted for publication 25.12.2019; published online 31.03.2020.

About the authors:

Tatiana Yu. Kudryavtseva, Head, 'Economics and Management of Innovations' Scientific Laboratory, Associate Professor, Graduate School of Industrial Economics, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University (29 Polytechnicheskaya St., St. Petersburg 195251, Russia), Dr. Sci. (Economics), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1403-3447>, Scopus ID: 56023272600, Researcher ID: S-8637-2017, kudryavtseva_tyu@spbstu.ru

Angi E. Skhvediani, Postgraduate, Graduate School of Industrial Economics, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University (29 Polytechnicheskaya St., St. Petersburg 195251, Russia), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7171-7357>, Scopus ID: 57194696524, Researcher ID: S-8668-2017, shvediani_ae@spbstu.ru

Contribution of the authors:

Tatiana Yu. Kudryavtseva – scientific supervision; statement of the problem; choice of research methodology; critical analysis and refinement of the solution; computer implementation of the solution to the problem.

Angi E. Skhvediani – analysis of scientific sources, theoretical and practical materials on the research topic; critical analysis and revision of the text; computer implementation of the solution to the problem.

For citation:

Kudryavtseva T.Yu., Skhvediani A.E. Studying Regional Clusters with the Use of Data Processing Systems: The Case of the Biopharmaceutical Cluster. *Regionology* = Russian Journal of Regional Studies. 2020; 28(1):48-79. DOI: <https://doi.org/10.15507/2413-1407.110.028.202001.048-079>

The authors have read and approved the final version of the manuscript.